

## Стационарные системы диагностики

Послан Сергей - 27.03.2013 10:44

---

У нас есть стационарная система контроля вибрации, используемая уже более года, но диагностики нет, и после каждого срабатывания приходится определять причину с помощью Вашей переносной системы. Мы имеем сразу две проблемы - нарушаем плановую систему обхода, отвлекая диагноста, и не всегда отвечаем на вопрос - что случилось, так как никакой регистрации причины (кроме регистрируемого стационарной системой роста вибрации на частоте вращения) найти на следующий день не можем - на следующий день чаще всего все оказывается в порядке.

Можно ли достроить систему так, чтобы она и диагностировала? Я поинтересовался у разработчиков системы - сигнал с датчиков в цифре они могут дать (до 2 кГц).

Можно ли подключить Ваш DREAM (или другую диагностическую программу), чтобы определять причину срабатывания системы контроля. Лучше, конечно, чтобы и диагностика была, и, если можно, то интересно, сколько это все стоит.

Кстати, Ваша программа диагностики подшипников скольжения не всегда работает автоматически, не так как программа диагностики подшипников качения - ею все наши специалисты довольны.

=====

## Re: Стационарные системы диагностики

Послан Барков - 28.03.2013 15:45

---

Такое подключение невозможно без участия производителей системы контроля. Поэтому если есть желание проделать эту работу – надо просить разработчиков системы контроля, и если им будет интересна такая работа – они к нам обратятся..

Теперь о технических проблемах такого подключения.

А. Без измерения и анализа высокочастотной вибрации практически не решаются вопросы раннего обнаружения ряда узлов вращения, в частности узлов трения и узлов, работающих в потоке. Так, например, обнаружить старение смазки и износ сепаратора в подшипниках качения легче всего даже не по высокочастотной, а по ультразвуковой вибрации подшипникового узла. Те же проблемы с нарушением процессов обтекания рабочих колес насосов и турбин. Кроме того, по высокочастотной (и среднечастотной) вибрации можно достаточно точно локализовать дефектный узел в машине.

Вывод – измерительные преобразователи вибрации в системе контроля должны контролировать вибрацию хотя бы до 20кГц, т.е. их собственный резонанс должен быть выше 20кГц (а лучше 25).

Б. Диагностика по вибрации – это, прежде всего, поиск слабых составляющих вибрации на фоне самых сильных, т.е. измерительный канал должен иметь высокий динамический диапазон, не менее 80дБ. Ну а если объект диагностики имеет несколько режимов работы с разной частотой вращения и с ее изменением уровень вибрации изменяется в десятки раз, этот диапазон должен

быть еще выше – не менее 100 - 110дБ. Такие измерительные каналы есть не у всех производителей контрольной аппаратуры, и, вполне возможно, им придется менять и электронику, например, на наши блоки анализа электрических сигналов (БАЭСы) Соответственно будет расти стоимость доработки.

В. Нужно решать и вопросы передачи сигналов в средства их анализа. Лучше всего – по измерительной сети. Именно с учетом вопросов параллельной передачи большого количества сигналов и создавался БАЭС, внутри которого производится анализ сигналов, а по измерительной сети передаются результаты анализа. Так что замена измерительных каналов на БАЭСы является простейшим способом перехода от контроля к диагностике.

Г. Что касается диагностической программы, то базовая программа (ее общая часть) у нас есть, а можно ли ее адаптировать к Вашему оборудованию – это уже предмет совместных обсуждений трех сторон – нас, заказчика и производителя стационарной системы.

Д. Теперь о стоимости системы. Стоимость переделки существующей системы контроля в систему мониторинга и диагностики без разработчика этой системы оценить невозможно, что касается сравнительной стоимости системы непрерывного контроля и системы мониторинга с диагностикой, то вторая не должна превышать первую более, чем процентов на 20-25 при большом (более 20- 30) числе виброизмерительных каналов. При этом количество охватываемых одной системой одинаковых агрегатов не должно влиять на стоимость системы (она зависит только от числа измерительных каналов в системе). Но в случаях, если диагностируемые агрегаты – уникальные, или в них невозможна установка датчиков вибрации в оптимальные точки контроля (на опоры вращения) необходимо предусмотреть дополнительные работы по адаптации системы диагностики под особые условия.

=====

**Re: Стационарные системы диагностики**

Послан Руслан - 29.03.2013 16:47

---

В развитие предыдущего вопроса. Нам очень нужны средства аварийной защиты ответственных машин. которую можно осуществить только стационарными системами. Мы видим много предложений по средствам аварийной сигнализации, а по защите – практически нет. Многие из зарубежных машин средства защиты по вибрации имеют. Но мы с ними имеем много проблем – частые отключения. Можно ли найти что-нибудь понадежнее?

=====

**Re: Стационарные системы диагностики**

Послан Юрий - 02.04.2013 14:43

---

В развитие предыдущего вопроса. Нам очень нужны средства аварийной защиты ответственных машин. которую можно осуществить только стационарными системами. Мы видим много предложений по средствам аварийной сигнализации, а по защите – практически нет. Многие из зарубежных машин средства защиты по вибрации имеют. Но мы с ними имеем много проблем – частые отключения. Можно ли найти что-нибудь понадежнее?

Уважаемый Руслан,

Вы столкнулись с типовой ситуацией, определяемой культурой изготовления и обслуживания машин и оборудования. У вибрации машин и оборудования есть две полярных границы – одна, нижняя, определяется качеством ее изготовления, а после непродолжительной эксплуатации – качеством ее обслуживания (и ремонта). Другая, верхняя – допустимой вибрацией, которая, даже если машина бездефектная, должна достаточно быстро привести ее в предаварийное состояние. При высокой культуре производства и обслуживания машин эти границы различаются в несколько (до 5) раз. В этих условиях разделить бездефектные и дефектные машины достаточно просто – установить границу по уровню вибрации (обычно низкочастотной) – и вперед! Выпускаются даже простейшие вибровыключатели на такую границу (со стоимостью около 300 долларов) .

У нас культура не та (особенно при обслуживании и ремонте) поэтому установка такого выключателя просто не даст работать, особенно если машина высокооборотная и уровень вибрации на частоте вращения даже у бездефектной машины близок к предельно допустимому. Так что вводить систему аварийной защиты по вибрации в состав ответственных машин – дело почти безнадежное. Поэтому и приходится вместо аварийной защиты пользоваться аварийной сигнализацией, добавляя к ней систему оперативной диагностики, занимающуюся выявлением причины повышенной вибрации

– из-за стечения обстоятельств, но работать еще можно,

- из-за ошибок управления или

- из-за опасного дефекта.

И только по ее показаниям принимать решение

– продолжить работу,

- изменить режим работы на безопасный или

- срочно выводить из эксплуатации.

Вот такую систему, не имеющую аналогов в развитых странах (им не надо), мы и разрабатываем, как для России, так и для других стран, у которых неважно с культурой обслуживания и ремонта работающих машин и оборудования.

=====

**Re: Стационарные системы диагностики**

Послан Сергей - 03.04.2013 09:46

---

В продолжение темы:

---

А для кого Вы ее разрабатываете и когда ее в деле можно увидеть?

=====

## Re: Стационарные системы диагностики

Послан Барков - 03.04.2013 11:58

---

Вопрос не очень простой.

Поначалу, три года назад, мы считали что надо обновить выпускаемую стационарную систему диагностики под новую версию DREAMa – для этой программы измерения проводятся не часто, в установившемся режиме работы и последовательно, но зато программа обнаруживает зарождающиеся дефекты и прогнозирует их развитие на длительное время. А поскольку в состав нового DREAMa введен и виртуальный анализатор вибрации, обновление заключается в разработке современных входных цепей только для преобразования сигнала в цифровой поток и в использовании стандартных средств передачи и коммутации цифровых потоков. Эта работа была запланирована и продолжает идти по плану.

Параллельно часть пользователей наших систем стала интересоваться более простыми и не очень дорогими стационарными системами диагностики отдельных, недоступных для переносных систем механизмов, в частности погружных насосов. Как следствие и мы параллельно стали вести работу по созданию упрощенных систем контроля и диагностики уже с каналами диагностики по току, учитывая собственные наработки в токовой диагностике машин с электроприводом. Так родились первые многоканальные средства измерения вибрации – сетевой измеритель (СИ).

Но первые же испытания СИ совместно с программой DREAM показали, что у большинства небольших, но требующих диагностики агрегатов нет типовых режимов работы, они часто меняются, с соответствующим изменением и контролируемых параметров вибрации и тока, а независимой информации о текущем режиме работы объекта, чтобы управлять измерениями, получить на практике невозможно. Более того, оказалось, что наибольший рост скорости развития типовых дефектов приходится на переменные режимы работы таких агрегатов, и без их непрерывного контроля и диагностики в переходных режимах высокой достоверности результатов не получить. Соответственно были разработаны и новые средства непрерывного анализа сигналов – блоки анализа электрических сигналов (БАЭС), и новые алгоритмы непрерывного мониторинга при изменяющихся режимах работы агрегатов.

Так появилось второе направление разработок стационарных систем диагностики – систем оперативной диагностики для агрегатов с переменными режимами работы, причем в это направление практически сразу также разделилось на два – диагностика только по току (кратковременно работающих или недоступных агрегатов) и совместная диагностика по вторичным процессам (вибрация, ток, температура).

В самом конце 2011 г. появилось еще и четвертое направление - потребовалась бортовая система оперативной диагностики для кораблей и подводных лодок ВМФ, которую необходимо было собрать из наших разных систем диагностики и передать для производства производителю корабельных информационных систем. К этой системе был предъявлен ряд дополнительных требований и по техническим средствам, и по программному обеспечению, что фактически привело к организации четвертого направления разработок стационарных систем диагностики.

Как нам кажется, эти четыре направления охватывают большинство потенциальных

потребителей систем диагностики вращающегося оборудования по вторичным процессам.

По срокам стендовые испытания первой должна проходить корабельная система – эти испытания начнутся во второй половине 2013г, и тогда ее можно будет увидеть в работе на каком-нибудь типовом агрегате (из имеющихся на стенде). Но корабля, скорее всего, она будет ждать долго – года 2-3.

Что касается новой стационарной системы с программой DREAM-5 – с ней пока определенности нет, по двум остальным все зависит от появления конкретных заказчиков и их дополнительных требований. В простейшем варианте, например, на насосных или вентиляционных агрегатах, она могла бы начать опытную эксплуатацию уже в конце этого года.

=====